

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 532 802 ✓

②1 N° d'enregistrement national : 82 15204

⑤1 Int Cl<sup>3</sup> : H 04 B 9/00.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 7 septembre 1982.

③0 Priorité

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 10 du 9 mars 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : LIGNES TELEGRAPHI-  
QUES ET TELEPHONIQUES, SOCIÉTÉ ANONYME. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Bertrand Jarret, Georges Folcke et Adal-  
bert Maciaszek.

⑦3 Titulaire(s) :

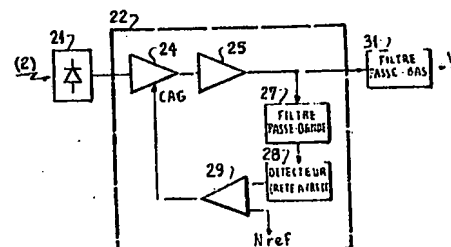
⑦4 Mandataire(s) : Philippe Guilguet.

⑤4 Système de transmission d'informations comportant un dispositif de régulation des niveaux des informations.

⑤7 L'invention concerne un système de transmission d'infor-  
mations comportant un dispositif de régulation des niveaux  
des informations.

Ce dispositif de régulation comporte des moyens 27 de  
filtrage d'une porteuse multiplexée en fréquence aux informa-  
tions, des moyens 28 de détection crête à crête du niveau de  
la porteuse, et des moyens 29 de comparaison du niveau  
détecté de la porteuse à un niveau de référence, délivrant en  
sortie un signal qui est reçu par l'entrée de contrôle automa-  
tique de gain (CAG) d'un amplificateur 24, de sorte que ce  
dernier régule les niveaux des informations reçues au moyen  
de la porteuse.

Application à la transmission vidéo sur fibre optique.



FR 2 532 802 - A1

SYSTEME DE TRANSMISSION D'INFORMATIONS  
COMPORTANT UN DISPOSITIF DE REGULATION  
DES NIVEAUX DES INFORMATIONS

La présente invention concerne un système de transmission d'informations, notamment sur fibre optique, et comportant un dispositif de régulation des niveaux des informations.

On entend par informations, soit des données numériques, soit  
5 des signaux analogiques quelconques, tels que par exemple des signaux vidéo susceptibles d'être associés à une voie son.

D'une manière générale, un système de transmission sur fibre optique comporte un émetteur composé d'une diode photoémettrice et son circuit de commande et d'alimentation, la diode étant couplée  
10 optiquement à une extrémité de la fibre optique, et un récepteur composé d'une diode photodéetectrice couplée à l'autre extrémité de ladite fibre et son circuit de commande.

En outre, on sait que la transmission d'informations nécessite, côté réception, une parfaite restitution des niveaux des informations  
15 émises de telle sorte que les niveaux reçus soient rigoureusement identiques aux niveaux émis. Ainsi, dans le cas de la transmission de signaux vidéo composites constitués de signaux vidéo et d'impulsions de synchronisation, le récepteur utilisé doit restituer le niveau normalisé à 1 volt crête à crête des signaux vidéo composites émis.

A cet effet, il est connu d'équiper le récepteur optique d'un  
20 dispositif de régulation des niveaux des informations émises, du type décrit par exemple dans la demande de brevet français n° 81 15601 déposée au nom de la Demanderesse le 12 août 1981. Selon cette demande, le dispositif de régulation des niveaux des signaux vidéo  
25 composites comporte un amplificateur recevant les signaux vidéo transmis par la fibre optique, et un circuit de commande automatique de gain de l'amplificateur. Ce circuit de commande comprend des moyens de restitution des impulsions de synchronisation, des

moyens de sélection du niveau dit de synchronisation et de sélection du niveau dit du noir de chaque signal vidéo, et des moyens de différenciation entre le niveau du noir et le niveau de synchronisation, permettant ainsi d'obtenir l'amplitude de chaque impulsion de synchronisation qui est réglée à une valeur normalisée. Dès lors, chaque impulsion de synchronisation d'amplitude ainsi réglée à une valeur normalisée commande le gain de l'amplificateur qui délivre donc en sortie les niveaux régulés des signaux vidéo.

Toutefois, un dispositif de régulation des niveaux des signaux vidéo du type décrit précédemment présente des inconvénients. En effet, une telle régulation met en oeuvre de nombreux circuits électroniques complexes, donc coûteux, et nécessitant de nombreux réglages délicats ; par conséquent, cette régulation est difficile à réaliser.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un dispositif de régulation des niveaux des informations destinées à être transmises, notamment sur une fibre optique, qui est d'une structure simple, et assure, à la réception, une parfaite restitution des niveaux émis.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de transmission d'informations sur une ligne de transmission, comportant :

- un émetteur des informations dans la ligne de transmission ; et
  - un récepteur des informations transmises par la ligne, et comportant un dispositif de régulation des niveaux des informations comprenant des moyens d'amplification des informations reçues ayant une entrée de contrôle automatique de gain, et un circuit de commande connecté entre la sortie et l'entrée de contrôle automatique de gain des moyens d'amplification ;
- caractérisé en ce que l'émetteur comporte des moyens de multiplexage en fréquence des informations et d'une porteuse de fréquence donnée située en dehors de la bande de fréquences utilisée par les informations, ces informations multiplexées à la porteuse étant transmises par la ligne de transmission et reçues par le

récepteur, et en ce que le circuit de commande du dispositif de régulation comporte :

- des moyens de filtrage de la porteuse de fréquence donnée ;
- des moyens de détection crête à crête du niveau de la porteuse en sortie des moyens de filtrage ; et
- des moyens de comparaison du niveau détecté de la porteuse à un niveau de référence, délivrant en sortie un signal qui est reçu par l'entrée de contrôle automatique de gain des moyens d'amplification, de sorte que ces derniers régulent les niveaux des informations reçues au moyen de la porteuse multiplexée aux informations.

On comprend qu'ainsi la régulation des niveaux des informations sera effectuée au moyen de la porteuse multiplexée en fréquence à une première source d'informations, cette porteuse étant destinée à mettre en oeuvre la commande automatique de gain des moyens d'amplification. Ainsi, dans le cas de la transmission de signaux vidéo composites, la régulation de leur niveau normalisé se fera non plus sur les impulsions de synchronisation des signaux vidéo eux-mêmes comme dans l'art antérieur, mais sur un signal annexe constitué par la porteuse multiplexée en fréquence aux signaux vidéo.

Avantageusement, cette porteuse représentera d'autres informations, de sorte qu'une seconde source d'informations sera transmise par la ligne de transmission.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 représente le schéma global d'un système de transmission sur fibre optique ;
- les figures 2a et 2b représentent respectivement l'émetteur et le récepteur utilisés pour la transmission sur fibre optique d'une seule source d'informations, le récepteur comportant un dispositif de régulation selon l'invention ;

- la figure 2c représente le plan de fréquences des signaux présents dans l'émetteur de la figure 2a ;

- les figures 3a et 3b représentent respectivement l'émetteur et le récepteur utilisés pour la transmission sur fibre optique de deux sources d'informations, le récepteur comportant un dispositif de régulation selon l'invention ;

- la figure 3c représente le plan de fréquences des signaux présents dans l'émetteur de la figure 3a ; et

- la figure 4 représente un émetteur optique à diode laser comportant un dispositif de régulation selon l'invention.

Sur ces différentes figures, les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments.

Sur le schéma de la figure 1, on a représenté en 2 une ligne de transmission par fibre optique destinée à transmettre des informations numériques ou analogiques, et dont les deux extrémités sont couplées optiquement à des boîtiers respectivement émetteur 1 et récepteur 3 du système de transmission selon l'invention.

Les figures 2a et 2b représentent respectivement l'émetteur et le récepteur utilisés pour la transmission d'une seule source d'informations, constituée par exemple par des signaux vidéo V dont les niveaux normalisés émis sont destinés à être restitués, côté réception, au moyen du dispositif de régulation selon l'invention.

Selon un aspect de l'invention, l'émetteur comporte un oscillateur local 11 générant une porteuse  $F_p$  de fréquence donnée située en dehors de la bande de fréquences utilisée par les signaux vidéo V, de façon à limiter l'influence des intermodes dans la bande vidéo.

Cette porteuse  $F_p$  est ensuite multiplexée en fréquence aux signaux vidéo par un multiplexeur 12, de structure classique, qui est relié à une embase d'émission 14 comportant une diode photoémettrice, telle qu'une diode électroluminescente, destinée à émettre, à une longueur d'onde déterminée, un rayonnement lumineux correspondant aux signaux vidéo V multiplexés à la porteuse  $F_p$ .

A titre illustratif, on a représenté sur la figure 2c le plan de fréquences des signaux vidéo ayant une largeur de bande par exemple de 6 MHz et un niveau normalisé  $N_v$  égal à 1 volt crête à crête, et de la porteuse de fréquence  $F_p$  égale par exemple à 8 MHz, donc supérieure à la fréquence maximale  $F_{\max}$  de la bande vidéo, la porteuse ayant un niveau  $N_p$  égal par exemple à 300 millivolts, crête à crête.

Le récepteur de la figure 2b comporte d'abord un photodétecteur 21, tel que par exemple une photodiode à avalanche ou une diode semi-conductrice du type PIN, qui convertit le rayonnement lumineux reçu après propagation dans la fibre optique 2 en un signal électrique représentant les signaux vidéo  $V$  multiplexés à la porteuse  $F_p$ .

Pour restituer le niveau normalisé des signaux vidéo  $V$ , le récepteur utilisé comporte un dispositif 22 de régulation des niveaux ou amplitudes des signaux vidéo, conforme à l'invention, et que l'on va maintenant décrire.

Ce dispositif 22 comporte tout d'abord des moyens d'amplification des signaux vidéo  $V$  multiplexés à la porteuse  $F_p$ , constitués par un préamplificateur 24 à faible bruit suivi d'un amplificateur 25.

Le dispositif de régulation comporte de plus un circuit de commande connecté entre la sortie de l'amplificateur 25 et une entrée de contrôle automatique de gain (CAG) de l'amplificateur 24.

Plus précisément, ce circuit de commande comporte un filtre passe-bande 27 destiné à isoler la porteuse  $F_p$ , suivi d'un détecteur 28 du niveau crête à crête de la porteuse ainsi filtrée. Le niveau détecté de la porteuse  $F_p$  est ensuite comparé à un niveau de référence  $N_{\text{ref}}$  dans un comparateur 29 qui délivre en sortie un signal commandant le gain de l'amplificateur 24, de telle sorte que ce dernier régule le niveau de la porteuse, et par conséquent les niveaux des signaux vidéo reçus. En effet, toute variation du niveau de la porteuse se répercute de façon identique sur les signaux vidéo. Ainsi, la régulation des niveaux des signaux vidéo se fait uniquement

au moyen de la porteuse présente dans la boucle de contrôle automatique de gain de l'amplificateur 24.

Sur la figure 2b, le récepteur comporte de plus un filtre passe-bas 31 connecté en sortie de l'amplificateur 25, générant en sortie les niveaux régulés des signaux vidéo V.

Les figures 3a et 3b représentent respectivement l'émetteur et le récepteur utilisés pour la transmission de deux sources d'informations, constituées par exemple par des signaux vidéo V associés à une voie son S.

Sur la figure 3a, la voie son S module en fréquence la porteuse  $F_p$  à l'aide d'un modulateur 35, de structure classique. Comme dans le cas de la figure 2a, cette porteuse son est ensuite multiplexée aux signaux vidéo, et l'embase d'émission 14 émet dans la fibre optique 2 un rayonnement lumineux correspondant aux signaux vidéo multiplexés à la porteuse modulée en fréquence.

A titre illustratif, la figure 3c représente le plan de fréquences des signaux vidéo et de la porteuse son. Les valeurs données en référence à la figure 2c restent valables pour cette figure 3c, la largeur de bande  $2\Delta F$  de la porteuse modulée en fréquence par le son étant par exemple égale à 100 KHz.

Sur la figure 3b, le récepteur utilisé comporte un dispositif de régulation 22 identique dans sa structure et dans son fonctionnement à celui qui a été décrit précédemment en référence à la figure 2b. Ce dispositif 22 délivre donc en sortie les niveaux régulés des signaux vidéo V, ainsi que le niveau constant de la voie son, après démodulation dans un démodulateur de fréquence 38, de structure classique, connecté en sortie du filtre passe-bande 27.

Ainsi, la porteuse modulée en fréquence permet d'asservir le récepteur et de véhiculer une seconde source d'informations.

La figure 4 représente un émetteur optique à diode laser comportant un dispositif de régulation des niveaux du rayonnement lumineux émis par ladite diode, conforme à l'invention. En effet, comme cela est connu, la puissance optique émise par une diode laser est comprise entre une puissance minimale dite de seuil et une

puissance maximale, de sorte qu'il s'avère nécessaire de réguler l'amplitude de la puissance optique émise, notamment lors de variations de température de ladite diode.

L'embase d'émission 14 est réalisée sous forme d'un boîtier dans lequel sont disposés la diode laser 41 dont la puissance optique émise est injectée dans la fibre 2, des moyens de prélèvement d'une partie de la puissance optique émise par la diode laser et de conversion en puissance électrique, constitués par exemple par une photodiode 42 et une fibre 44 couplée optiquement entre la diode laser et la photodiode.

Pour réguler les niveaux du rayonnement lumineux émis par la diode laser 41, l'émetteur comporte un dispositif de régulation 22 identique à celui représenté sur la figure 2b ou 3b, la sortie de l'amplificateur 24 étant connectée à la diode laser 41, et l'entrée du filtre passe-bande 27 étant connectée à la photodiode 42. La régulation des niveaux des signaux lumineux émis par la diode laser 41 s'effectue au moyen de la porteuse  $F_p$  générée par l'oscillateur 11, dans le cas d'une transmission d'une seule source d'informations, constituée par exemple par des signaux vidéo V. Le module récepteur associé à l'émetteur représenté sur la figure 4 est identique à celui décrit en référence à la figure 2b.

Bien entendu, dans le cas d'une transmission de deux sources d'informations, constituées par exemple par des signaux vidéo associés à une voie son, il suffit de remplacer l'oscillateur 11 de la figure 4 par le modulateur de fréquence 35 tel que décrit en référence à la figure 3a. Dans ce cas, le module récepteur associé à cet émetteur à diode laser est identique à celui représenté sur la figure 3b.

On notera que la description ci-dessus a été faite en référence à une transmission optique de signaux vidéo éventuellement associés à une porteuse modulée en fréquence par une voie son. Bien sûr, le dispositif de régulation selon l'invention s'applique également pour une transmission sur câble coaxial, ainsi que pour tout autre type d'informations à transmettre, telles que des données numériques ou



des signaux analogiques quelconques, sans sortir du cadre de l'invention.

- 5 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté et comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant l'esprit de l'invention et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

## REVENDICATIONS

1. Système de transmission d'informations (V) sur une ligne de transmission, comportant :

- un émetteur (1) des informations dans la ligne de transmission (2) ; et

5        - un récepteur (3) des informations transmises par la ligne, et comportant un dispositif (22) de régulation des niveaux des informations comprenant des moyens (24) d'amplification des informations reçues ayant une entrée de contrôle automatique de gain (CAG), et un circuit de commande connecté entre la sortie et  
10 l'entrée de contrôle automatique de gain des moyens d'amplification ;

caractérisé en ce que l'émetteur comporte des moyens (12) de multiplexage en fréquence des informations et d'une porteuse de fréquence donnée ( $F_p$ ) située en dehors de la bande de fréquences  
15 utilisée par les informations, ces informations multiplexées à la porteuse étant transmises par la ligne de transmission et reçues par le récepteur, et en ce que le circuit de commande du dispositif de régulation comporte :

- des moyens (27) de filtrage de la porteuse de fréquence  
20 donnée ( $F_p$ ) ;

- des moyens (28) de détection crête à crête du niveau de la porteuse en sortie des moyens de filtrage ; et

- des moyens (29) de comparaison du niveau détecté de la porteuse à un niveau de référence, délivrant en sortie un signal qui  
25 est reçu par l'entrée de contrôle automatique de gain des moyens d'amplification (24), de sorte que ces derniers régulent les niveaux des informations reçues (V) au moyen de la porteuse multiplexée aux informations.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
30 récepteur comporte de plus des moyens (31) de filtrage des informations, connectés en sortie des moyens d'amplification du dispo-

sitif de régulation, ces moyens de filtrage générant les niveaux régulés des informations.

3. Système selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'à l'émission, la porteuse est modulée en fréquence par un signal représentant des informations supplémentaires (S) à transmettre par la ligne de transmission, de sorte qu'à la réception, les moyens d'amplification (24) régulent les niveaux de toutes les informations reçues (V, S) au moyen de la porteuse modulée en fréquence.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que le récepteur comporte de plus des moyens (38) de démodulation en fréquence du signal représentant les informations supplémentaires, connectés en sortie des moyens (27) de filtrage de la porteuse, ces moyens de démodulation générant les niveaux régulés des informations supplémentaires.

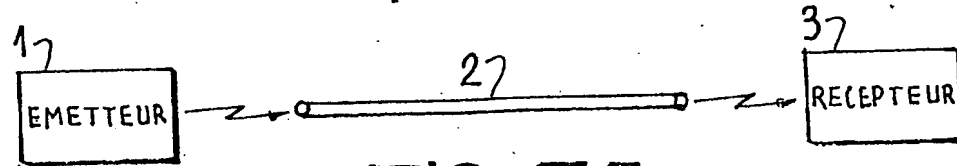
5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que le signal représentant les informations supplémentaires est un signal son (S), et en ce qu'à l'émission, les informations multiplexées à la porteuse modulée en fréquence par ce signal son sont constituées par des signaux vidéo (V).

6. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la ligne de transmission (2) est une fibre optique, les informations à transmettre étant émises dans la fibre sous forme d'un rayonnement lumineux.

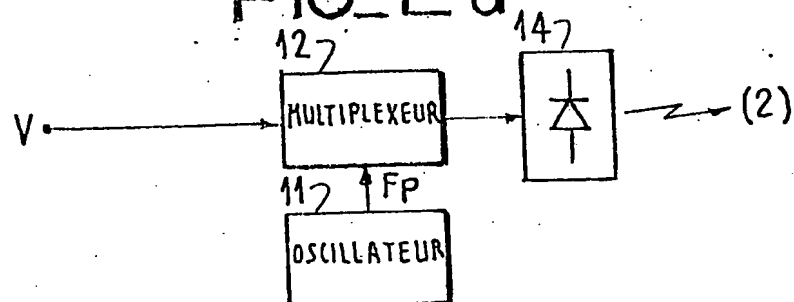
7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'émetteur (1) comporte une diode photoémettrice (14) couplée optiquement à une extrémité de la fibre optique (2), et en ce que le récepteur (3) comporte une diode photodéetectrice (21) couplée optiquement à l'autre extrémité de la fibre.

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que la diode photoémettrice (14) est une diode électroluminescente.

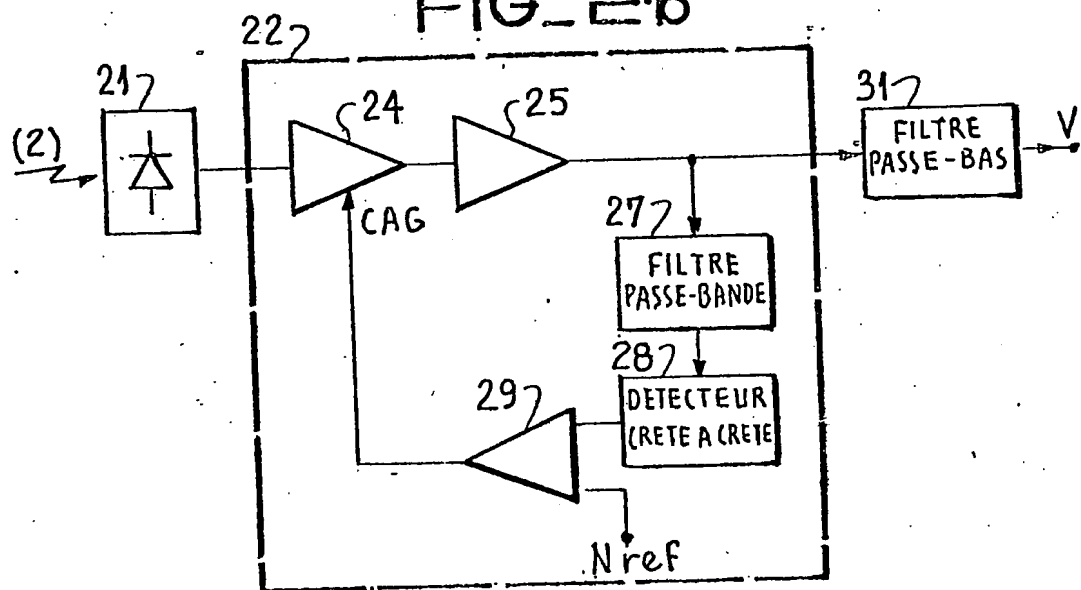
5 9. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que la diode photoémettrice (14) est une diode laser, et en ce que l'émetteur comporte des moyens (42) de prélèvement d'une partie du rayonnement lumineux émis par la diode laser et de conversion en signal électrique, et un dispositif supplémentaire (22) de régulation des niveaux du rayonnement lumineux émis par la diode laser, ce  
10 dispositif supplémentaire de régulation étant identique à celui du récepteur, les moyens (24) d'amplification de ce dispositif supplémentaire recevant les informations multiplexées en fréquence à la porteuse, la sortie de ces moyens d'amplification étant reliée à la diode laser et l'entrée des moyens (27) de filtrage de la porteuse étant reliée aux moyens (42) de conversion, les moyens d'ampli-  
15 fication régulant les niveaux du rayonnement lumineux émis par la diode laser au moyen de la porteuse.

1/3  
FIG\_1

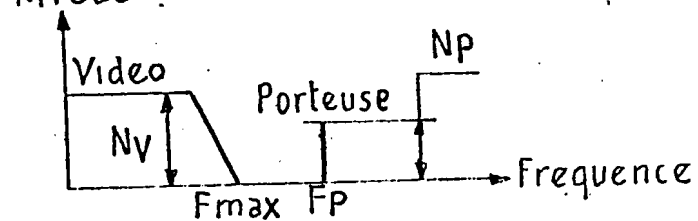
FIG\_2-a



FIG\_2-b



Niveau FIG\_2-c



2/3

FIG. 3-a

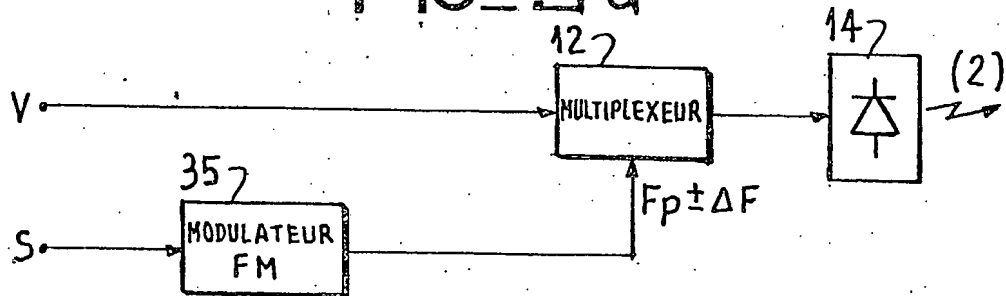


FIG. 3-b

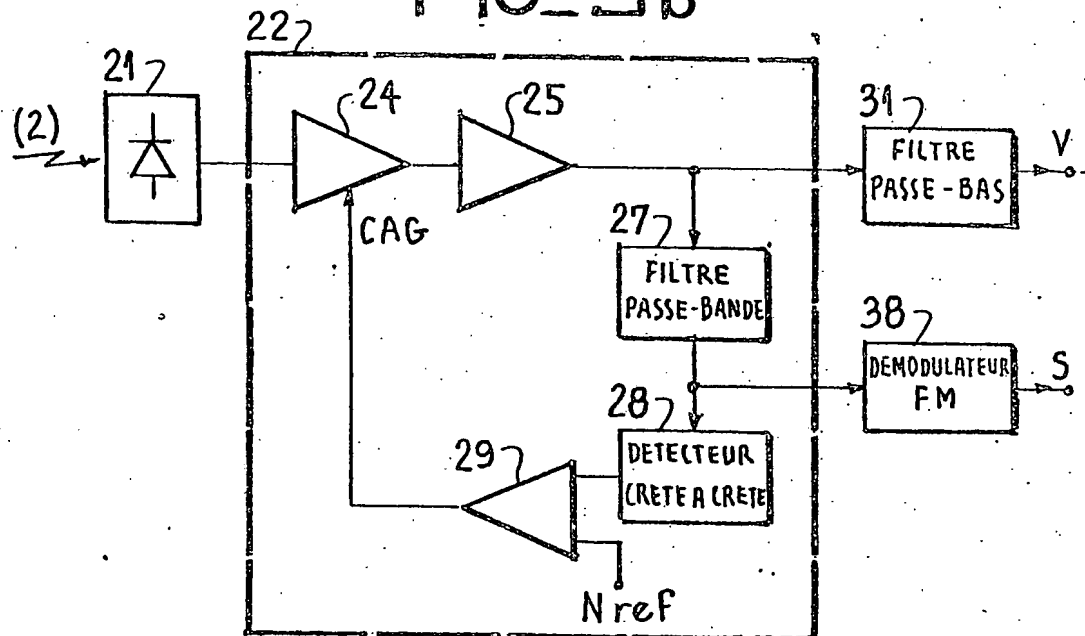
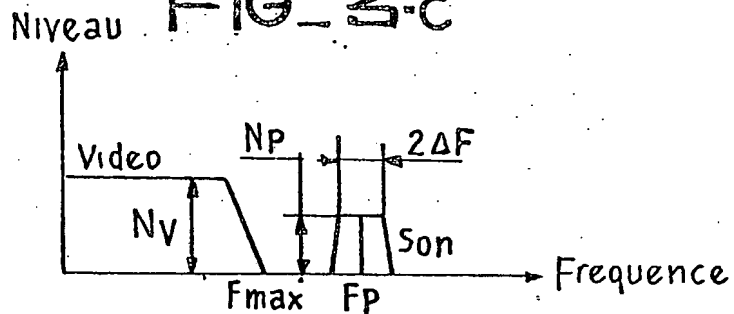
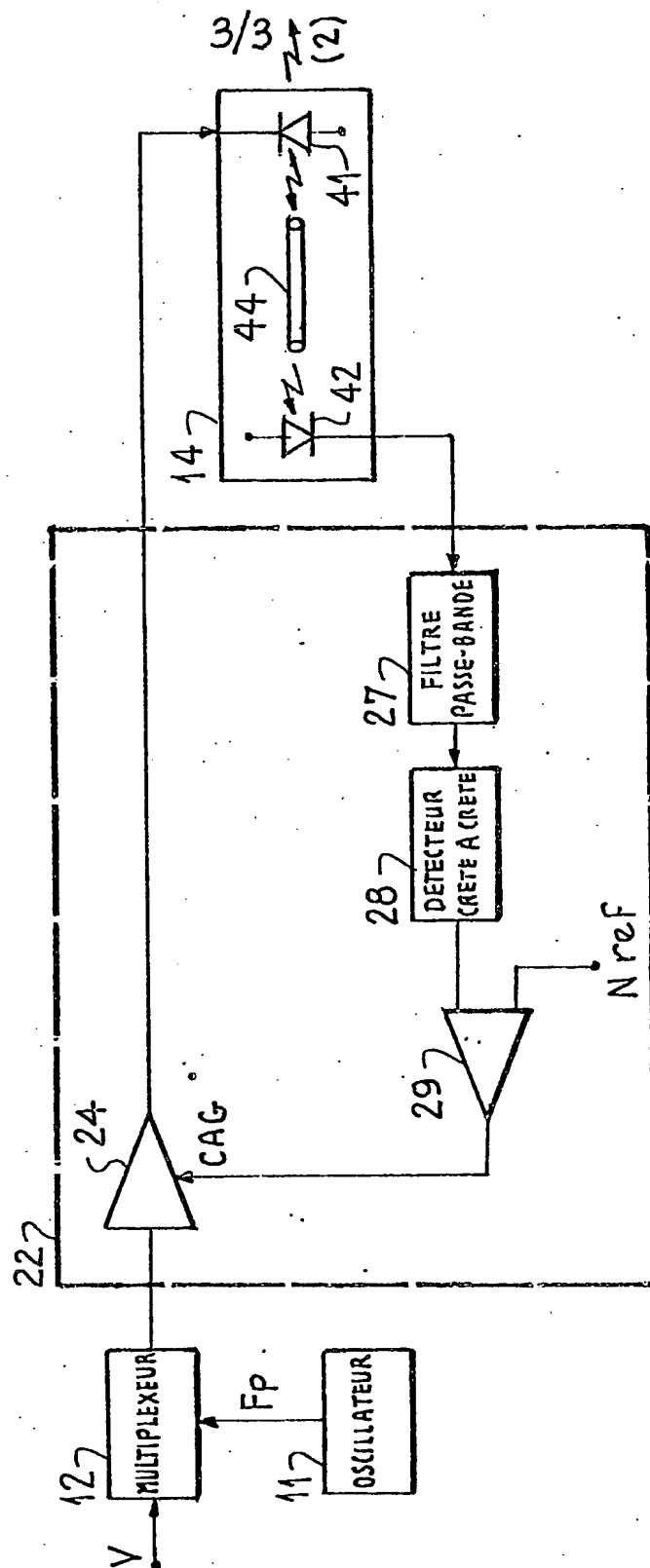


FIG. 3-c



FIG\_4



DERWENT- 1984-090597  
ACC-NO:

DERWENT- 198415  
WEEK:

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Level control circuit for video transmission on optical  
fibre - has filter to isolate carrier frequency for  
control of preamplifier gain to transmission

INVENTOR: FOLCKE, G; JARRET, B ; MACIASZEK, A

PATENT-ASSIGNEE: LIGNES TELEGRAPH & TELEPHON[CSFC]

PRIORITY-DATA: 1982FR-0015204 (September 7, 1982)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
FR 2532802	A March 9, 1984	N/A	015	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
FR 2532802A	N/A	1982FR-0015204	September 7, 1982

INT-CL (IPC): H04B009/00

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2532802A

BASIC-ABSTRACT:

The circuit has a PIN diode converting luminous radiation received after propagation along an optical fibre (2) into electrical signals. These signals represent the video signals multiplexed onto a carrier frequency at the transmitter. The diode output is amplified by a low noise pre-amplifier followed by another amplifier.

The gain of the pre -amplifier is controlled by a gain control circuit. This uses a bandpass filter to isolate the carrier frequency



at the amplifier output. A peak to peak detector senses the filtered carrier frequency for input to a comparator to which a reference level is applied. The control signal adjusts the preamplifier gain to control the carrier level and thereby the video signal levels.

CHOSEN- Dwg.0/4

DRAWING:

TITLE- LEVEL CONTROL CIRCUIT VIDEO TRANSMISSION OPTICAL FIBRE  
TERMS: FILTER ISOLATE CARRY FREQUENCY CONTROL PREAMPLIFIER GAIN  
TRANSMISSION

DERWENT-CLASS: U24 W02

EPI-CODES: U24-C01; W02-C04; W02-F03; W02-K01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1984-067614